

## ■ Artigo Original

# Oxigenoterapia hiperbárica para tratamento de feridas

*Hyperbaric oxygen therapy for wound care**La oxigenoterapia hiperbárica para cuidado de heridas*

Sabrina Meireles de Andrade<sup>a</sup>  
Isabel Cristina Ramos Vieira Santos<sup>b</sup>

**Como citar este artigo:**

Andrade SM, Vieira Santos ICR. Oxigenoterapia hiperbárica para tratamento de feridas. Rev Gaúcha Enferm. 2016 jun;37(2):e59257. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2016.02.59257>.

doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2016.02.59257>

**RESUMO**

**Objetivo:** Descrever os tipos mais frequentes de feridas com indicação para terapia por oxigênio hiperbárico e os resultados obtidos.

**Método:** Estudo transversal, realizado em um Centro Hiperbárico localizado na cidade de Salvador, Bahia. Os prontuários de 200 pacientes tratados com oxigênio hiperbárico foram revisados, no período de janeiro a novembro de 2013, analisando-se as variáveis da pessoa, clínicas, indicação, número de sessões e cicatrização da ferida, através de estatística descritiva e teste de associação Qui-quadrado de Pearson com correção de Yates, adotando-se um nível de 5%.

**Resultados:** As feridas mais frequentemente encontradas como indicação para terapia por oxigênio hiperbárico foram: úlcera venosa, lesão traumática e pé diabético. Os pacientes com feridas crônicas realizaram um menor número de sessões (61,1%) e tiveram suas feridas cicatrizadas ou reduzidas (62,0%) quando comparados com aqueles com feridas agudas.

**Conclusão:** A terapia por oxigênio hiperbárico é um tratamento efetivo para pacientes com feridas crônicas.

**Palavras-chave:** Cicatrização. Oxigenação hiperbárica. Cuidados de enfermagem.

**ABSTRACT**

**Objective:** To describe the most common types of wounds indicated for hyperbaric oxygen therapy and the results.

**Method:** Cross-sectional study at a Hyperbaric Centre in the city of Salvador, Bahia, Brazil. The medical records of 200 patients treated with hyperbaric oxygen were reviewed from January to November 2013. The variables of the persons, clinical, indications, number of sessions and wound care were analysed by means of descriptive statistics and the chi-square test of association incorporating Yates's correction with a level of 5%.

**Results:** The wounds that were most frequently indicated for hyperbaric oxygen therapy were venous ulcers, traumatic injury and diabetic foot. Patients with chronic wounds had fewer sessions (61.1%) and their wounds healed or were reduced (62.0%) compared to those with acute wounds.

**Conclusion:** Hyperbaric oxygen therapy is an effective treatment for patients with chronic wounds.

**Keywords:** Wound healing. Hyperbaric oxygenation. Nursing care.

**RESUMEN**

**Objetivo:** Describir los tipos más comunes de heridas con indicación de oxigenoterapia hiperbárica y resultados.

**Método:** Estudio transversal realizado en un centro hiperbárico situado en la ciudad de Salvador, Bahia. Las historias clínicas de 200 pacientes tratados con oxígeno hiperbárico fueron revisados en el período de enero a noviembre de 2013, analizando las variables de la persona, clínicas, la indicación, número de sesiones y la cicatrización de heridas a través de la estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de asociación con la corrección de Yates, adoptando un nivel de 5%.

**Resultados:** Las heridas que más a menudo se encuentran como una indicación de oxigenoterapia hiperbárica fueron: úlceras venosas, lesiones traumáticas y pie diabético. Los pacientes con heridas crónicas realizaron un menor número de sesiones (61,1%) y tenían sus heridas curándose o reducidas (62,0%) en comparación con aquellos con heridas agudas.

**Conclusión:** La terapia de oxígeno hiperbárico es un tratamiento eficaz para los pacientes con heridas crónicas.

**Palabras clave:** Cicatrización de heridas. Oxigenación hiperbárica. Atención de enfermería.

<sup>a</sup> Clínica Ortopédica e Traumatológica – COT. Salvador, Bahia, Brasil.

<sup>b</sup> Universidade de Pernambuco (UPE). Programa Associado de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade de Pernambuco/Universidade Estadual da Paraíba. Recife, Pernambuco, Brasil.

## ■ INTRODUÇÃO

A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) surgiu em 1622, para fins medicinais, com o médico Henshaw e foi se expandindo no século XIX com Junod (1834) e Pravaz (1837) para tratar doenças como: tuberculose, cólera, surdez, anemias e hemorragias. Em 1965 se documentou as primeiras aplicações da OHB em lesões cutâneas<sup>(1)</sup>.

Em 1995 a OHB foi regulamentada no Brasil pelo Conselho de Medicina, com a resolução 1.457/95 como modalidade terapêutica. Em 2003 a sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH), com base nas diretrizes de segurança e qualidade, normatizou que os serviços que possuísem câmeras hiperbáricas deveriam operá-las com técnicos de Enfermagem e em 2008, o Enfermeiro passou a integrar o quadro de profissionais exigido pela SBMH e pela *Undersea and Hyperbaric Medical Society* (UHMS). Existem no Brasil 90 centros de OHB cadastrados e 2.500 pelo mundo<sup>(2)</sup>.

A OHB consiste na administração de uma fração inspirada de oxigênio próxima de um (oxigênio puro ou a 100%) em ambiente com uma pressão superior (geralmente duas a três vezes) à pressão atmosférica ao nível do mar. Este aumento de pressão resulta em aumento da pressão arterial e tecidual de oxigênio (2000 mmHg e 400 mmHg, respectivamente), o que está na base da maioria dos efeitos fisiológicos e terapêuticos desta terapia. Este procedimento terapêutico promove diferentes efeitos positivos para o processo de cicatrização, por esta razão tem sido referenciado como adjuvante, ou seja, aplica-se em conjunto com outras medidas de tratamento em diversas situações clínicas<sup>(3)</sup>.

A *Undersea and Hyperbaric Medical Society* reconhece 14 indicações médicas válidas para OHB: úlcera do pé diabético, lesão de tecido por radiação, cistite, osteomielite crônica refratária, condições de isquemia aguda (incluindo lesões por esmagamento, trombose arterial e reperfusão e retalhos cirúrgicos miocutâneos comprometidos), envenenamento agudo por monóxido de carbono, graves infecções dos tecidos moles (incluindo gangrena gasosa e fascíte necrotizante), embolia gasosa, perda auditiva neurosensorial idiopática súbita, oclusão aguda da artéria central da retina, acidentes de mergulho (doença aguda descompressiva e barotrauma pulmonar), anemia grave, zigomicoses refratárias e queimaduras<sup>(4)</sup>.

O tratamento de feridas, muitas vezes, constitui um desafio principalmente para o enfermeiro, pois, mesmo cuidadas adequadamente algumas tais como: úlceras venosas e arteriais, pé diabético, queimaduras e lesões por radiação não conseguem cicatrizar. Portanto, a terapia com oxigênio hiperbárico (OHB) pode representar um complemento para o tratamento de "feridas complexas"<sup>(5)</sup>.

Alguns estudos têm sugerido que os efeitos demonstrados experimentalmente pela OHB são: melhora da hi-

póxia tecidual, aumento da perfusão, redução do edema, queda na regulação das citocinas inflamatórias, proliferação de fibroblastos, produção de colágeno e angiogênese. A OHB também é indicada para a erradicação de infecções dos tecidos moles e ósseas, difíceis de tratar por mecanismos que incluem destruição de microrganismos, melhorando a função de leucócitos e macrófagos<sup>(3,6)</sup>.

No entanto, são poucas as pesquisas recentes (dos últimos três a cinco anos) sobre este tema, principalmente no Brasil, de natureza clínica-epidemiológica e relacionadas à atuação do enfermeiro. Além disso dado que a inserção do enfermeiro no campo da OHB só ocorreu a partir de 2008 e dada a importância comprovada deste profissional no cuidado do paciente com feridas, seja de forma direta, seja como participante de uma equipe interdisciplinar responsável pelo cuidado desse paciente, o estudo das indicações e respectivos resultados desta terapia pode propiciar maior acervo de conhecimento e possibilidades de encaminhamento daqueles pacientes com feridas complexas para esta terapia, colaborando para o planejamento de uma assistência de melhor qualidade.

Tendo em vista as indicações para OHB, os resultados demonstrados em pesquisas de natureza experimental e a carência ainda existente de pesquisas de campo quanto as indicações e resultados desta terapia, este estudo toma como perguntas norteadoras: quais os tipos de ferida mais indicados para OHB na prática e quais os resultados obtidos?

A magnitude epidemiológica da ocorrência de feridas na população, atrelada à existência de poucos estudos científicos publicados na língua portuguesa e ao pouco conhecimento dos profissionais de saúde sobre o tema, justifica a relevância deste estudo, que objetivou descrever os tipos mais frequentes de feridas com indicação para terapia por oxigênio hiperbárico e os resultados obtidos.

## ■ MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, indicado para medir a prevalência de resultados de saúde ou determinantes da saúde, ou ambos, em uma população em um ponto no tempo ou durante um certo período, com finalidade geralmente descritiva. Tal informação pode ser utilizada para explorar etiologia e para o planejamento de cuidados de saúde<sup>(7)</sup>.

Foi conduzido em um Centro Hiperbárico Norte Nordeste localizado na cidade do Salvador, Bahia, referência no Estado em terapia hiperbárica. O Serviço possui uma câmara hiperbárica *multiplace* (câmara capaz de tratar vários pacientes ao mesmo tempo) de última geração, com capacidade de até 10 pacientes por sessão.

A amostra do estudo foi constituída por todos os pacientes com feridas que foram submetidos à terapia hiperbárica no período de janeiro a dezembro de 2012, totali-

zando 200 pacientes. A coleta de dados foi realizada por meio de consulta aos prontuários arquivados no serviço de prontuários da instituição, no período de janeiro a novembro de 2013, utilizando um formulário contendo as seguintes variáveis (idade, sexo, procedência, profissão, tabagismo, doenças associadas, tipo de ferida, indicação da OHB, número de sessões realizadas e resultado registrado em prontuário). A variável “profissão” foi categorizada segundo a Classificação Brasileira de Ocupações<sup>(8)</sup>.

Os dados foram registrados e codificados no referido formulário e em seguida digitados para compor o banco de dados. Os mesmos foram analisados por estatística descritiva (frequências absolutas e relativas) com medidas de tendência central e dispersão para as variáveis contínuas. A variável nominal “tipo de ferida” foi apresentada inicialmente por frequência e em seguida foi recategorizada em dicotômica para constituir a variável “indicação”, possibilitando a análise por teste de associação Qui-quadrado de Pearson com correção de Yates. O programa estatístico SPSS 13.0 for Windows foi utilizado para criação do banco de dados e cálculos de análise.

O estudo cumpriu os aspectos éticos preceituados pela Resolução nº 466/12-MS e foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa do Complexo Hospitalar HUOC/PROCAPE, sob parecer nº 138.118.

## RESULTADOS

Foram analisados 200 prontuários dos pacientes com feridas que realizaram tratamento com OHB no período considerado para o estudo. Os resultados estão apresentados a seguir, em tabelas de distribuição de frequências de variáveis da pessoa, clínicas, tipo de ferida, além de associação entre indicação para OHB, número de sessões realizadas e cicatrização/redução da ferida ao final do tratamento.

A Tabela 1 apresenta os resultados da distribuição de frequências de variáveis da pessoa e clínicas.

Observa-se maiores frequências para: faixa etária de 50 a 92 anos (média de 54, mediana de 57 e desvio-padrão de 18), do sexo masculino, procedentes da Capital e não tabagistas. Considerando a profissão, verifica-se maior frequência para as ocupações mal especificadas, na qual estão incluídos “inativos” e “desempregados”, e quanto às doenças associadas o diabetes mellitus e as cardiovasculares apresentaram maior frequência.

Os resultados referentes à distribuição de pacientes que realizaram OHB segundo o tipo de ferida estão apresentados na Tabela 2.

Dentre os pacientes com feridas com indicação de OHB, verificou-se que as mais frequentes foram: úlcera venosa (21%) e lesão traumática (21%), seguidas por pé diabético (17%).

A Tabela 3 apresenta os resultados de associação referente ao número de sessões realizadas e cicatrização ou

**Tabela 1** – Distribuição de pacientes que realizaram OHB segundo variáveis da pessoa e clínicas. Salvador, BA, 2013

Variáveis da pessoa e clínicas	N (%)
<b>Faixa etária</b>	
≤ 50 anos	72 (36,0)
50-92 anos	128 (64,0)
<b>Sexo</b>	
Feminino	97 (48,5)
Masculino	103 (51,5)
<b>Procedência</b>	
Capital	155 (77,5)
Interior	45 (22,5)
<b>Ocupação</b>	
Forças armadas, policiais e bombeiros militares	05 (2,5)
Profissionais das ciências e das artes	41 (20,5)
Técnicos de nível médio	03 (1,5)
Trabalhadores de serviços administrativos	04 (2,0)
Trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados	17 (8,5)
Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais	06 (3,0)
Trabalhadores de manutenção e reparação	02 (1,0)
Ocupações mal especificadas	122 (61,0)
<b>Tabagismo</b>	
Sim	11 (5,5)
Não	189 (94,5)
<b>Doenças associadas</b>	
Diabetes mellitus	70 (35,0)
Cardiovascular	58 (29,0)
Neoplasias	15 (7,5)
Renal	01 (0,5)
Hematológica	07 (3,5)
Neurológica	02 (1,0)
Autoimune	04 (2,0)
Doença inflamatória intestinal	01 (0,5)
Doença dos vasos linfáticos	01 (0,5)
Doença óssea	01 (0,5)

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

redução da ferida ao final do tratamento, de acordo com a indicação para OHB.

O número de sessões variou de 04 a 90 (média de 29,7, mediana de 30 e desvio-padrão de 14,6). Uma maior frequência de pacientes com feridas crônicas (88) realizaram um menor número de sessões e tiveram suas feridas cicatrizadas ou reduzidas (119) quando comparados com aqueles que apresentavam feridas agudas. Quanto à cicatrização ou redução da ferida ao final do tratamento, observou-se diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2** – Distribuição de pacientes que realizaram OHB segundo tipo de ferida apresentada. Salvador, BA, 2013

Tipo de Ferida	N (%)
Úlcera venosa	42 (21,0)
Lesão traumática	42 (21,0)
Pé diabético	34 (17,0)
Úlcera arterial	19 (9,5)
Osteomielite	18 (9,0)
Lesões por radiação	13 (6,5)
Deiscência cirúrgica	10 (5,0)
Úlcera por pressão	8 (4,0)
Erisipela bolhosa	4 (2,0)
Queimadura	3 (1,5)
Fasceite necrotizante	2 (1,0)
Cisto pilomidal	2 (1,0)
Lesões buco-maxilo faciais	2 (1,0)
Piodermite gangrenosa	1 (0,5)

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

## ■ DISCUSSÃO

A caracterização da amostra tratada com OHB demonstrou maior frequência de pacientes na faixa etária acima de 50 anos, concordando com outros estudos quando ressaltam que juntamente com a elevação da expectativa de vida da população ocorre o aumento da frequência das doenças que acompanham o envelhecimento, tais como as neoplasias, cardiopatias, hipertensão arterial, diabetes, entre outras<sup>(9-10)</sup>.

Feridas em pacientes idosos podem cicatrizar mais lentamente quando comparadas a pacientes mais jovens, principalmente devido à ingestão nutricional inadequada, respostas hormonais alteradas, má hidratação e comprometimento imunológico, circulatório e respiratório. Essas condições aumentam a prevalência e a complexidade das feridas e retardam sua resolução<sup>(4,6)</sup> constituindo-se em desafio para o enfermeiro. Este, deve portanto, enviar esforços direcionados não apenas ao cuidado tópico da ferida, como também a medidas referentes a manutenção do bom estado nutricional e hidratação.

Observou-se também uma maior frequência de pacientes do sexo masculino, procedentes da capital e com ocupação classificada como “ocupações mal especificadas” (na qual se incluem “inativos” e “desempregados” entre outros)<sup>(8)</sup>. Este quadro condiz com o panorama epidemiológico da ocorrência de feridas complexas, apontado em outro estudo realizado na região Nordeste<sup>(10)</sup>.

É interessante notar que no tocante ao tabagismo a maior frequência encontrada foi daqueles que não possuíam tal hábito. Embora fuja aos objetivos deste estudo, o fato da maioria dos pacientes apresentar uma doença crônica, com agravante de uma ferida complexa, pode ter influenciado este achado.

Quanto à associação com doenças sistêmicas, os resultados aqui encontrados mostraram que as doenças mais frequentes foram: Diabetes mellitus, cardiovasculares e neoplasias.

**Tabela 3** – Associação entre indicação para OHB segundo número de sessões e cicatrização da ferida. Salvador, BA, 2013

Variáveis	Indicação		p-valor
	Ferida Crônica	Ferida Aguda	
	N (%)	N (%)	
Número de sessões realizadas			
Até 30	88 (61,1)	56 (38,9)	0,064
+ de 30	36 (64,3)	20 (35,7)	
Cicatrização/redução da ferida ao final do tratamento			
Sim	119 (62,0)	73 (38,0)	0,001
Não	05 (62,5)	03 (37,5)	

Fonte: dados da pesquisa, 2013.

O diabetes é um fator significativo e poderá afetar a cicatrização das seguintes maneiras: alterando a estrutura da membrana celular, modificando a resposta inflamatória por alterações na função, tanto quimiotática como fagocítica das células brancas, reduzindo o fornecimento de sangue à área da ferida, tanto pela doença arterial oclusiva como por alterações na distribuição do fluxo sanguíneo (shunt) e redução em função da angiogênese levando a um microambiente isquêmico, além da presença de neuropatia, que leva a trauma contínuo na área ferida<sup>(9,11)</sup>.

A doença arterial coronariana e doença arterial periférica também podem comprometer a cicatrização de feridas, uma vez que o fornecimento de sangue diminuído por aterosclerose leva a isquemia tecidual. Como resultado destes efeitos há uma alteração na microcirculação e ocorrência de edema que por sua vez, comprime ainda mais os capilares e agrava a isquemia. Além disso, se a ferida está infectada, a má perfusão pode impedir o fornecimento ideal de antibióticos sistêmicos, resultando em infecções polimicrobianas e avanço de osteomielite<sup>(6)</sup>.

Alguns estudos apontam que a doença arterial periférica é uma causa muitas vezes negligenciada de má cicatrização de feridas, principalmente em indivíduos idosos. Ela afeta cerca de 12% a 14% da população em geral e aumenta com a idade<sup>(4,6,12)</sup>.

Entre os pacientes com neoplasia, cerca de 5 a 10% desenvolvem feridas, seja em decorrência de um tumor primário por metástase cutânea ou ainda como consequência do tratamento por radioterapia. A prevalência de lesões por radiação está aumentando, em parte devido à adoção de protocolos de tratamento mais agressivos envolvendo quimioterapia combinada com irradiação realizada em uma população de pacientes com idade avançada<sup>(4,12)</sup>.

Os efeitos da radioterapia são permanentes e progressivos. A lesão patológica endarterite obliterante, deixa os tecidos fibróticos, hipovasculares e incapazes de reparar mesmo uma pequena lesão. Clinicamente, os pacientes apresentam osteoradionecrose da mandíbula, cistite por radiação ou proctite<sup>(4)</sup>.

Em relação ao tipo de ferida tratada por OHB, os resultados demonstraram a presença tanto de lesões crônicas quanto agudas. Dentre todas apresentadas pela amostra as mais frequentes foram: úlceras venosas, do pé diabético e as lesões traumáticas, em concordância com o que indicam vários estudos<sup>(12-13)</sup>.

Uma ferida complexa, complicada ou difícil de cicatrizar, tem sido definida como aquela que não cicatriza de forma ordenada e oportuna com a terapia convencional. Esta definição se aplica igualmente a ambas as feridas agudas e crônicas e independe da etiologia<sup>(1,9)</sup>.

A ferida complexa frequentemente está associada a uma ou mais das seguintes situações: perda cutânea ex-

tensa, viabilidade comprometida dos tecidos (concomitante com isquemia e/ou necrose local), infecções agressivas e associação com doenças sistêmicas que causam prejuízo para os processos normais de cicatrização<sup>(4)</sup>.

As úlceras venosas representam as feridas de membros inferiores mais comumente atendidas nos ambulatórios, com frequentes recorrências e resultados muitas vezes insatisfatórios<sup>(14)</sup> o que possivelmente pode estar associado a maior frequência de indicação para OHB, quando comparada aos outros tipos.

As úlceras do pé diabético, por sua vez, têm sido o foco da maioria das pesquisas em medicina hiperbárica, já que a etiologia destas feridas é multifatorial e a OHB pode resolver muitos destes fatores. Nestas feridas essa terapia é usada em conjunto com outras técnicas de cuidado, incluindo: debridamento, curativos, estratégias de alívio de pressão, controle glicêmico adequado, nutrição e antibioticoterapia<sup>(1,15)</sup>.

Como descrito em outros estudos, a cicatrização é dependente da replicação celular, da formação de uma nova matriz de suporte e da eliminação de material necrótico de corpos estranhos ou infectantes. Todos estes processos são dependentes de energia e apenas ocorrem de forma eficaz na presença de um fluxo sanguíneo adequado e do fornecimento de nutrientes e oxigênio para a área ferida<sup>(9)</sup>.

Portanto, a abordagem para feridas complexas se baseia em três princípios: tratar a principal etiologia, localizar e remover os fatores de retardamento (infecção, necrose, entre outros) e fornecer um ambiente ideal para a cicatrização. Para isto, o cuidado convencional inclui: limpeza e desbridamento, coberturas apropriadas e outros tratamentos<sup>(5,12)</sup>.

O oxigênio hiperbárico é um tratamento adjuvante, aceito para feridas hipóxicas e é recomendado por diferentes sociedades médicas, organizações de saúde e agências de saúde em todo o mundo porque, apesar da existência de comorbidades, leva a uma melhor angiogênese e provavelmente estimula os fatores de crescimento e outros mediadores do processo de cicatrização<sup>(1,12)</sup>.

As feridas agudas, como as traumáticas encontradas nesta pesquisa, são caracterizadas por quebra da integridade do envelope de tecido mole circundante de qualquer porção do corpo e na maior parte são subsequentes a uma intervenção cirúrgica ou trauma. A maioria das feridas agudas cicatriza sem dificuldade, no entanto, algumas são sujeitas a fatores que impedem a evolução do processo cicatricial, como fluxo sanguíneo local e fornecimento de oxigênio deficiente, infecção ou danos ao sistema vascular.

Uma revisão sistemática mostrou que a OHB parece ser eficaz para o tratamento de feridas agudas complexas<sup>(15)</sup>. O oxigênio hiperbárico melhora os efeitos da isquemia aguda traumática por quatro mecanismos: hiperoxigenação, vasoconstrição, influência na reperfusion e fatores associados ao paciente<sup>(1)</sup>.



A razão usual para um paciente com uma ferida complexa ser encaminhado para a OHB é porque todas as outras terapias falharam após quatro a cinco semanas. A seleção dos pacientes para esta terapia deve ser executada com cuidado e de acordo com as diretrizes aceitas. O enfermeiro deve considerar a opção de OHB em casos de feridas hipóxicas (devido a isquemia) que demonstram reversibilidade em condições oferecidas pela terapia<sup>(4)</sup>.

Os resultados aqui encontrados quanto à indicação da OHB, segundo número de sessões por tipo de ferida, demonstrou que a maior frequência de pacientes, tanto com feridas crônicas como agudas realizaram até 30 sessões de tratamento e quanto a isto, não se observou diferença estatística significativa para os dois grupos de pacientes. Este número de sessões corresponde à recomendação da literatura, segundo a qual o algoritmo de tratamento de feridas crônicas é de 30 a 40 sessões de tratamento, em 2,4 Atmosferas de oxigênio, durante 90 minutos por sessão, com um limite máximo de até 60 sessões para feridas que respondem lentamente<sup>(4)</sup>.

Quanto ao resultado ao final do tratamento, conforme registrado em prontuário, observou-se que a maior frequência dos pacientes com feridas crônicas submetidos à OHB conseguiu a cicatrização de suas feridas, com diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo que apresentava feridas agudas.

Segundo alguns estudos, os pacientes que apresentam ulcerações diagnosticadas segundo a escala de Wagner como Grau 3 ou superior podem se beneficiar da adição de OHB ao tratamento convencional. Esta úlcera corresponde à doença avançada, manifestando-se por abscesso profundo, osteomielite ou sepsis conjunta. As úlceras de graus 4 e 5 são predominantemente lesões gangrenosas, que representam emergente ameaça a condição do membro, para isto, a OHB deve ser adicionada emergencialmente e cocomitantemente com atendimento integral a estas situações<sup>(4,16)</sup>.

Os estudos de meta-análise têm sido utilizados regularmente como julgamento final sobre a eficácia de uma intervenção. De acordo com a mais recente avaliação, empregando OHB como um adjuvante para o manejo da ferida diabética refratária, a terapia diminuiu o risco de uma amputação maior (com *Odds ratio* de 0,236 e intervalo de confiança (IC) de 95%: 0,133-0,418) e melhorou a cicatrização (com *Odds ratio* de 11,64 e IC 95%: 3,457-39,196), apresentando nível de evidência "A" (estudos randomizados controlados) e grau de recomendação "I" (recomendado)<sup>(15-17)</sup>.

Entretanto, um estudo recomenda que os pacientes com doença arterial oclusiva devam ter opções para revascularização abordadas antes de se considerar ou iniciar a OHB<sup>(4)</sup>. E sobre a utilização de OHB para o tratamento de úlceras venosas, uma revisão de ensaios clínicos randomizados encontrou um único estudo (16 participantes) e os

dados reportados após seis semanas de redução de tamanho da ferida e número de úlceras cicatrizadas sugeriu um benefício significativo desta terapia<sup>(13)</sup>.

A OHB também tem se mostrado como adjuvante muito bem sucedido no tratamento de complicações tardias da radioterapia. Ela é particularmente benéfica no tratamento de osteorradionecrose mandibular e complicações da radioterapia na região pélvica (cistite e proctite). Além da cicatrização, a OHB também alivia a dor local e visceral intratável e o sangramento recorrente. E pelo nível de evidência atual, tem o seu uso recomendado<sup>(1,12,16)</sup>.

No tocante as feridas agudas, resultados de estudos afirmam que, quando combinado com os princípios que orientam o cuidado convencional da ferida a OHB poderá ajudar a cicatrização, no entanto, os poucos estudos controlados para este tipo de ferida, apresentam no máximo um nível de evidência e recomendação "A-II" ou seja, classe de recomendação "razoável" por estudos randomizados controlados para utilização de OHB em lesões por esmagamento, isquemia aguda traumática e síndrome compartimental<sup>(3,16)</sup>.

Como já apontado anteriormente, o enfermeiro só ingressou no quadro de profissionais necessários a terapia por OHB em 2008, e até o presente apenas um estudo nacional discute a necessidade de normatizar a assistência de enfermagem relacionada a esta terapia<sup>(2)</sup>. Segundo os autores, os cuidados de enfermagem hiperbárica, de forma geral, podem ser classificados de acordo com as fases pré, trans e pós-OHB e objetivam respectivamente: preparar o ambiente terapêutico e o paciente, garantir sua segurança e conforto, monitorar a sessão, zelar pelo cumprimento da mesma, prevenir complicações e assegurar estabilidade geral após a terapia<sup>(2)</sup>.

Não é de nosso conhecimento algum estudo brasileiro que aborde a atuação da enfermagem na OHB, especificamente relacionada à cicatrização de feridas, o que ressalta a importância desta pesquisa no sentido de ampliar o grau de conhecimento de enfermeiros sobre a OHB, como uma alternativa possivelmente viável para o arsenal de cuidados que já utiliza, ao mesmo tempo em que identifica um campo que precisa ser melhor explorado através de novas pesquisas.

É importante que o enfermeiro garanta que os indivíduos com feridas preencham os critérios para OHB considerando: falta de resultado significativo com a utilização prévia de terapias cientificamente comprovadas e consensualmente aceitas e, certificação da existência de vascularização adequada<sup>(2,18)</sup>. Além disso, deve considerar, juntamente com o médico e paciente, a disponibilidade e acessibilidade de um serviço de OHB pois, a proximidade afetará a conveniência do tratamento bem como o custo. Ainda deve levar em conta a capacidade funcional do indivíduo e a existência de parente e/ou cuidador<sup>(18)</sup>.

Os cuidados de enfermagem ao paciente submetido a OHB requerem principalmente um foco na educação do paciente, acompanhamento e avaliação contínua do processo de cicatrização. Para isto, o enfermeiro deve trabalhar com a equipe interdisciplinar, com o paciente e familiares, para determinar as necessidades educacionais e realizar as intervenções pertinentes<sup>(2)</sup>.

## ■ CONCLUSÕES

O estudo permitiu descrever as feridas que são frequentemente indicadas para terapia por OHB. As feridas crônicas, úlcera venosa e do pé diabético, seguidas pelas agudas relacionadas a traumas. Do mesmo modo, também se identificou as doenças que frequentemente estão associadas a essas feridas: diabetes mellitus, cardiovascular e neoplasias. Estes achados são concordantes com a literatura atual.

Demonstrou-se que os pacientes com feridas crônicas, tratados com até 30 sessões de OHB, conseguiram a cicatrização ou redução da ferida durante a hospitalização, em comparação com aqueles com feridas agudas e quanto a isto, não existem no Brasil parâmetros para comparação.

Embora não existam perfis clínicos ou biomarcadores que permitam diferenciar respondentes de não respondentes, os resultados aqui encontrados quanto ao número de sessões e a consequente cicatrização contribuem para a prática de enfermeiros, tanto especialistas (estomaterapeutas ou dermatoterapeutas), como daqueles que integram a equipe interdisciplinar nos hospitais.

Estes resultados fornecem informações relevantes quanto aos principais tipos de feridas com indicação para OHB e demonstram que esta terapia pode ser um adjuvante importante para tratamento convencional de pacientes com feridas crônicas sob cuidado, auxiliando os enfermeiros a prestar uma assistência de melhor qualidade.

Também foi possível identificar a lacuna ainda existente quanto a atuação da enfermagem na oxigenoterapia hiperbárica, específica para o tratamento de feridas, apontando para necessidade de novas pesquisas sobre a temática voltadas para o ensino em saúde.

Como limitação deste estudo, aponta-se a ambiguidade temporal na possível associação de causa-efeito resultante da pesquisa de desenho transversal. Dessa forma, sugere-se a realização de novas pesquisas de caráter longitudinal, de modo a comprovar a associação entre a cicatrização por tipo de ferida tratada por OHB.

## ■ REFERÊNCIAS

1. Bhutani S, Vishwanath G. Hyperbaric oxygen and wound healing. *Indian J Plast Surg.* 2012;45(2):316-24.
2. Alcantara LM, Leite JL, Trevizan MA, Mendes IAC, Uggeri CJR, Stipp MAC, et al. Aspectos legais da enfermagem hiperbárica brasileira: por que regulamentar? *Rev Bras Enferm.* 2010;63(2):312-6.
3. Dauwe PB, Pulikkottil BJ, Lavery L, Stuzin JM, Rohrich RJ. Does hyperbaric oxygen therapy work in facilitating acute wound healing: a systematic review. *Plast Reconstr Surg.* 2014;133(2):208-15.
4. Perdrizet GA. Principles and practice of hyperbaric medicine: a medical practitioner's primer, part II. *Conn Med.* 2014; 78(7):389-400.
5. Ueno T, Omi T, Uchida E, Yokota H, Kawana S. Evaluation of hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. *J Nippon Med Sch.* 2014;81(1):4-11.
6. Hess CT. Checklist for factors affecting wound healing. *Adv Skin Wound Care [Internet].* 2011[cited 2014 Oct 15];24(4):192. Available from: [http://journals.lww.com/aswcjournal/Fulltext/2011/04000/Checklist\\_for\\_Factors\\_Affecting\\_Wound\\_Healing.10.aspx](http://journals.lww.com/aswcjournal/Fulltext/2011/04000/Checklist_for_Factors_Affecting_Wound_Healing.10.aspx).
7. Olsen J, Christensen K, Murray J, Ekblom A. An introduction to epidemiology for health professionals. New York: Springer; 2010.
8. Ministério do Trabalho e Emprego (BR). Classificação Brasileira de Ocupações: CBO – 2010. Brasília (DF);2010.
9. Full VP. Hard-to-heal wounds. *Wounds Int [Internet].* 2011[cited 2014 Nov 22];2(4):1-6. Available from: [http://www.woundsinternational.com/media/issues/514/files/content\\_10140.pdf](http://www.woundsinternational.com/media/issues/514/files/content_10140.pdf)
10. Santos ICRV, Nunes ENS, Melo CA, Farias DG. Amputations for diabetic foot and social factors: implications for nursing preventive care. *Rev Rene.* 2011;12(4):684-91.
11. Lima MHM, Araujo EP. Diabetes mellitus e o processo de cicatrização cutânea. *Cogitare Enferm.* 2013;18(1):170-2.
12. Klein KC, Guha SC. Cutaneous wound healing: current concepts and advances in wound care. *Indian J Plast Surg.* 2014;47(3):303-17.
13. Kranke P, Bennett MH, Martyn-St James M, Schnabel A, Debus SE. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2012 [cited 2014 Nov 22];8(4). Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004123.pub3/abstract;jsessionid=16F3E94C71DB3CAAB7125A9AAD8AE9F7.f03t03>
14. Warriner RA 3rd, Hopf HW. The effect of hyperbaric oxygen in the enhancement of healing in selected problem wounds. *Undersea Hyperb Med.* 2012;39(5):923-35.
15. Eskes AM, Ubbink DT, Lubbers MJ, Lucas C, Vermeulen H. Hyperbaric oxygen therapy: solution for difficult to heal acute wounds? systematic review. *World J Surg.* 2011;35(3):535-42.
16. Thom SR. Hyperbaric oxygen: its mechanisms and efficacy. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127 Suppl 1:131-41.
17. Undersea and Hyperbaric Medical Society. Hyperbaric Oxygen Committee. Hyperbaric oxygen therapy indications. 13th ed. Weaver LK, editor. North Palm Beach: Best Publishing Company; 2014.
18. Kotsovos A. The use of hyperbaric oxygen therapy for wound healing in people with diabetes. *J Diabetes Nurs.* 2012;16(6):227-32.

Recebido: 09.10.2015

Aprovado: 17.05.2016

## ■ Autor correspondente:

Isabel Cristina Ramos Vieira Santos

E-mail: tutornad@yahoo.com.br